

180

PATENT

Atty. Docket No. 678-742(P9921)

2663

#3
BJ
03-26-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Yong-Jun KWAK, et al.

SERIAL NO.: Not yet assigned 09 973 904

FILED: October 9, 2001

FOR: APPARATUS AND METHOD FOR DETERMINING
USE/NONUSE OF TRANSMIT DIVERSITY BY P-CCPCH IN AN NB-
TDD CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Dated: October 23, 2001

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

FEB 06 2002

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT Technology Center 2600

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Patent Appln. No.

2000/58955 filed on October 6, 2000 and from which priority is claimed under 35

U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

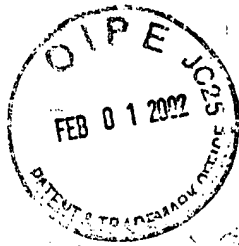
DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on October 23, 2001.

Dated: October 23, 2001

Barbara Evers



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

RECEIVED

FEB 06 2002

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 58955 호
PATENT-2000-0058955

Technology Center 2600

출원년월일 :
Date of Application

2000년 10월 06일
OCT 06, 2000

출원인 :
Applicant(s)

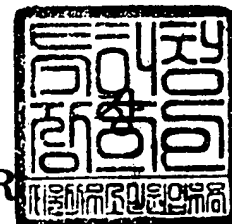
삼성전자 주식회사
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 10 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2000.10.06
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	협대역 시분할 듀플렉싱 부호분할다중접속 통신시스템에서 1차 공통 제어 물리 채널의 전송 다이버시티 사용 여부 결정장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	PHASING MODULATION SCHEME OF DwPTS FOR TRANSMIT DIVERSITY IN NARROW BAND TIME DIVISION DUPLEXING
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong-Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 339 대진1차아파트 101-1601
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현우
【성명의 영문표기】	LEE, Hyeon-Woo
【주민등록번호】	630226-1709811
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 벽산 아파트 806-901
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 곽병재
【성명의 영문표기】 KWAK, Byung-Jae
【주민등록번호】 670729-1473517
【우편번호】 463-030
【주소】 경기도 성남시 분당구 분당동 68 건영아파트
103-1201

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이국희
【성명의 영문표기】 LEE, Kook-Heui
【주민등록번호】 690807-1788414
【우편번호】 463-480
【주소】 경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 103-202
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김재열
【성명의 영문표기】 KIM, Jae-Yoel
【주민등록번호】 700219-1047637
【우편번호】 435-042
【주소】 경기도 군포시 산본2동 산본9단지 백두아파트 960
동 1401호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이주호
【성명의 영문표기】 LEE, Ju-Ho
【주민등록번호】 711203-1068713
【우편번호】 305-338
【주소】 대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 구성동
373-1 전기및전자 공학과
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 손중제
【성명의 영문표기】 SON, Jung-Je

【주민등록번호】 711226-1167419
【우편번호】 138-041
【주소】 서울특별시 송파구 풍납1동 86-16
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
이건주 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 8 면 8,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 37,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 협대역 시분할 듀플렉싱(narrow band time division duplexing: 이하 'NB-TDD') 부호분할다중접속 통신시스템에서 1차 공통 제어 물리 채널(primary common control physical channel: 이하 'P-CCPCH')을 전송 다이버시티를 이용하여 전송하는 경우 하향 파일럿 타임슬롯(downlink pilot time slot: 이하 'DwPTS')에 전송되는 SYNC 코드의 위상 변조(phase modulation) 방법에 관한 것이다. 본 발명은 DwPTS에 포함된 SYNC code의 위상 변화를 바꾸어 주는 다이버시티 지시자(diversity indicator)를 제공함으로써 P-CCPCH 신호를 전송 다이버시티를 이용하여 전송, 또는 수신할 수 있는 방법을 제공한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

P-CCPCH, DwPTS, SYNC, transmit diversity, phase modulation

【명세서】**【발명의 명칭】**

협대역 시분할 듀플렉싱 부호분할다중접속 통신시스템에서 1차 공통 제어 물리 채널의 전송 다이버시티 사용 여부 결정장치 및 방법 {PHASING MODULATION SCHEME OF DwPTS FOR TRANSMIT DIVERSITY IN NARROW BAND TIME DIVISION DUPLEXING}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 협대역 시분할 듀플렉싱(NB-TDD) 부호분할다중접속 통신시스템에서 사용하고 있는 멀티 프레임의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 협대역 시분할 듀플렉싱(NB-TDD) 부호분할다중접속 통신시스템의 단말이 기지국 정보 획득을 위해 수행하는 통상적인 셀 탐색(cell search) 과정을 나타낸 제어 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 전송 다이버시티를 사용하여 제1공통 제어 물리 채널의 전송 다이버시티 사용 여부를 결정하는 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 전송 다이버시티의 사용 여부에 의해 제1공통 제어 물리채널 신호를 전송하는 기지국 송신장치의 구성을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 전송 다이버시티의 사용 여부에 의해 제1공통 제어 물리채널 신호를 수신하는 단말 수신장치의 구성을 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 협대역 시분할 듀플렉싱(NB-TDD) 부호분할다중접속 통신시스템에서의 전송 다이버시티에 관한 것으로, 특히 하향 공통 채널 중 하나인 제1공통 제어 물리채널(P-CCPCH)에 전송되는 신호의 전송 다이버시티 사용 여부를 선택하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <7> 통상적으로 전송 다이버시티는 정보의 정확한 전송을 위해 구현되어진 방법 중의 하나로서 부정확한 전송이 이루어져서는 안될 중요한 데이터를 전송하는 채널에 대해 주로 적용된다.
- <8> 도 1은 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템에서 사용하고 있는 멀티 프레임의 구조를 보여주고 있다.
- <9> 상기 도 1을 참조하면, 멀티 프레임은 복수의 프레임들로 구성된다. 한편, P-CCPCH에 의한 정보는 상기 멀티 프레임을 구성하는 복수의 프레임들 중 첫 번째와 두 번째 프레임을 통해서만 전송이 이루어진다. 상기 P-CCPCH에 의해 전송되는 정보는 BCH 정보를 포함한다. 즉, P-CCPCH를 통해서 BCH 정보를 각 서브프레임의 하향 타임슬롯 0번의 데이터 심볼(Data Symbol)이 전송되는 구간에 전송하게 되는 것이다. 전송한 바와 같은 구성은 상기 도 1의 101에서 보여지다. 상기 도 1의 102는 상기 101에서 보여지고 있는 멀티 프레임을 구성하는 복수의 프레임들 중 첫 번째 프레임(frame)의 구조를 보여주고 있다. 한편, 상기 복수의

프레임들 중 상기 P-CCPCH에 의해 정보 전송이 이루어지는 다른 프레임인 두 번째 프레임의 구조 또한 상기 102에서 보여지고 있는 첫 번째 프레임의 구조와 동일하다. 상기 102에서 보여주고 있는 한 프레임은 10ms 길이를 사용하며, 두 개의 서브 프레임으로 구성된다.

<10> 상기 도 1의 103은 상기 102에서 보여지고 있는 두 개의 서브 프레임 중 하나의 서브 프레임 구조를 도시한 것이다. 상기 103에서 보여지고 있는 바와 같이 한 개의 서브 프레임은 5ms의 길이를 사용하며, 그 안에 7개의 타임슬롯이 존재한다. 상기 각각의 타임슬롯들은 상향전송 혹은 하향 전송으로 사용된다. 상기 타임슬롯은 한 슬롯 안에서는 상향전송 혹은 하향전송 중 어느 한 방향에 의한 단방향 전송만이 가능하다. 또한, 상기 하나의 서브 프레임 안에 있는 7개의 타임슬롯들을 상향전송 혹은 하향전송에 몇 개씩 사용할 것인가는 시스템 운영자의 임의대로 설정할 수 있다. 상기 타임슬롯들 중 첫 번째 타임슬롯과 두 번째 타임슬롯 사이에는 96칩(chips) 구간의 순방향 파일럿 x임 슬롯(DwPTS :Down-link Pilot Time Slot, 이하 DwPTS)과 96칩(chips) 구간의 보호구간(guard period, 이하 'GP'), 그리고 160칩(chips) 구간의 역방향 파일럿 타임 슬롯(UpPTS :Up-link Pilot Time Slot, 이하 UpPTS)이 포함되어 있다. 상기 DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정(channel estimation)에 사용되고, 상기 UpPTS는 기지국에서의 채널 추정에 사용된다.

<11> 상기 도 1의 104는 상기 103에서 도시한 타임슬롯과 상기 DwPTS의 상세 구조를 보여주고 있는 도면이다. 각 타임슬롯의 전체길이는 상기 도 1의 104에서 도시

한 바와 같이 864칩($1,675\mu s$)으로 되어 있다. 한편, 상기 타임슬롯은 두 개의 352칩 데이터 심볼 구간과 그 사이에 144칩의 미드앰블, 마지막에 16칩의 GP로 구성된다. 상기 미드앰블은 기지국으로부터 하향 전송되는 타임슬롯의 경우 단말기가 기지국으로부터 어떤 채널들이 전송되는지와 기지국과의 채널환경이 어떠한지 추정하는 경우 사용된다. 또한, 단말기로부터 상향 전송되는 타임슬롯의 경우 기지국은 상기 미드앰블을 해석해서 어떤 단말기가 채널을 전송하고 있는지와 단말기와 기지국의 채널환경을 추정하는 경우 사용된다. 상기 미드앰블은 각각의 상/하향전송 채널과 대응되어 있으면 어떤 채널 혹은 어떤 가입자가 전송하는지에 대한 추정이 가능한 용도로 사용될 수 있다. 상기 GP는 16칩의 길이를 가지며, 각 타임슬롯을 구별해주는 역할을 한다.

<12> 상기 DwPTS는 상기 도 1의 104에서 도시한 바와 같이 총 96칩으로 되어 있다. 상기 총 96칩으로 구성되는 상기 DwPTS는 32칩의 GP와 64칩의 동기화 코드(synchronization code: 이하 'SYNC')로 구성된다. 상기 SYNC는 동기를 맞추는데 사용될 뿐 아니라 하나의 서브 프레임 안의 첫 타임슬롯에 대한 정보를 알려주는 기능도 하게 된다.

<13> 상기 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템은 전술한 P-CCPCH을 통해 전송채널(transport channel) 중 방송채널(broadcast channel: 이하 'BCH')을 전송하게 되는 데, 상기 BCH 정보는 기지국 동기 및 기지국 정보 획득 단계 시에 필요하게 된다.

<14> 도 2는 기지국 동기 및 기지국 정보 획득 과정인 셀 탐색 과정에 대한 흐름

을 도시하고 있다. 상기 도 2에서 볼 수 있듯이 셀 탐색 과정에 따른 단계는 4개의 단계로 나누어 질 수 있다. 그 첫 번째 단계가 현재 속하여 있는 기지국 정보를 수신하는 단계이며, 그 두 번째 단계가 사용되고 있는 스크램블링 및 기본 미드엠블 코드를 식별하는 단계이다. 그 세 번째 단계는 멀티프레임에 대한 동기를 이루는 단계이며, 마지막 네 번째 단계는 방송채널을 통해 전송되는 정보를 역 세스하는 단계이다.

<15> 상기 도 2를 참조하면, 201에 보이는 첫 번째 단계는 DwPTS 탐색과정으로써 단말이 정합 필터(matched filter)를 이용하여 DwPTS 안에 수신된 신호 중에서 동기화 코드(SYNC code)를 찾아내는 과정이다. 상기 동기화 코드(SYNC code)는 총 32가지가 있으며, 단말과 기지국의 동기화에 사용된다. 또한 각각의 기지국은 32개 중 어느 하나의 동기화 코드(SYNC code)만을 사용하므로 단말은 현재 속해 있는 기지국이 사용하는 SYNC 코드를 확인하여야 한다.

<16> 상기 201단계를 거치면서 UE(User Equipment)가 자신이 속해있는 기지국이 사용하고 있는 SYNC 코드를 인식하게 되면 UE는 기본 미드엠블 코드와 일대일 매핑된 스크램블링 코드를 식별하는 과정을 거치게 된다. 상기 도 2의 202과정은 스크램블링코드(scrambling code)와 기본 미드엠블 코드의 식별 단계이다. 하나의 SYNC는 4개의 기본 미드엠블들에 대응되며, 단말은 동기화된 기지국으로부터 미드엠블을 계속 받기 때문에 4개의 기본 미드엠블들 중 기지국에 맞는 하나를 식별하게 된다. 상기 미드엠블 코드는 128칩으로 이루어진 기본 미드엠블 코드를 두 개 연이어 결합한 256칩으로 이루어진 코드로부터 일정 간격을 두고 144칩의 길이 단위로

분리해낸 코드를 의미한다. 따라서 UE가 미드엠블 신호를 계속 받게 되면 UE는 상기 기지국에 맞는 기본 미드엠블 코드가 무엇인지를 알게 된다. 상기 UE가 기본미드엠블 코드를 인식하게 되면 UE가 찾은 기본 미드엠블코드는 스크램블링코드와 일대 일 대응을 하게 되므로 단말은 기본 미드엠블과 더불어 기지국이 사용하는 스크램블링코드를 식별하게 된다.

- <17> 상기 UE가 201, 202 단계를 거치면서 자신이 속한 기지국이 사용하는 SYNC 코드, 기본 미드엠블 코드 및 스크램블링 코드를 찾게 되면 UE는 멀티 프레임의 동기를 맞추는 과정을 거치게 된다. 상기 멀티 프레임은 16개의 프레임으로 이루어지며, 이는 32개의 서브프레임으로 이루어지는 프레임을 의미한다. 상기 도 2의 203 과정은 멀티 프레임 동기화의 제어 단계이다. 전술한 도 1의 101에서 볼 수 있듯이 여러 개의 프레임이 모여서 멀티 프레임 구조를 이루게 되는데 상기 단계에서는 멀티프레임의 동기를 맞추는 과정을 하게 된다. 즉, 상기 멀티프레임의 처음과 끝을 찾는 것이다. 상기 203단계에서는 UE는 DwPTS에 수신된 신호의 QPSK 위상 복조를 통해 각 위상 복조값의 패턴에 따라 P-CCPCH 신호가 포함되어 전송된 프레임의 위치를 알게된다. 이에 따라 멀티 프레임의 첫 번째 프레임이 무엇인지 알려 주게 된다. 상기 P-CCPCH신호는 멀티프레임의 첫 번째, 두번째 프레임에 전송되기 때문에 P-CCPCH 신호의 위치를 알게되면 멀티프레임의 동기를 맞출 수 있다. 하나의 멀티 프레임 안의 각각의 프레임들은 순서에 맞도록 DwPTS에 수신된 신호가 QPSK 위상 변조가 되어 있어서 단말은 멀티 프레임의 처음과 끝을 찾을 수 있게 된다.

- <18> 마지막 4번째 단계는 도 2의 204에 보이는 바와 같이 BCH(Broadcast Channel) 정보를 읽는 과정이다. 상기 203단계를 통해 단말, 기지국 사이의 동기
가 맞고, 단말은 기지국이 사용하는 스크램블링 코드를 알고 있다. 따라서, 멀티
프레임의 동기화가 되어 단말은 멀티 프레임 첫 두 프레임의 첫 타임 슬롯에 포
함되어 있는 P-CCPCH 신호를 수신하여 기지국의 정보를 얻음으로써 셀 탐색 과정
이 끝나게 된다.
- <19> 현재 전술한 바와 같은 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템에서 P-CCPCH를
통해서 전송되는 신호에 대한 전송 다이버시티를 사용하는 것을 아직 고려하지
않고 있다. 이는 하향 고정물리채널(down-link dedicated physical channel: 이
하 'DL-DPCH')이 일반적으로 빔포밍(Beam forming)을 통해 각 UE에게 전송되기 때
문에 셀 내부 간섭(intra-cell interference)이 비교적 크지 않기 때문이다. 따
라서 공통 채널이 전송 다이버시티를 사용할 필요가 없다는 사실에 근거하고 있
다.
- <20> 하지만 도시와 같은 밀집 지역의 경우, 또는 셀간 간섭(inter-cell
interference)을 피할 수 없는 경우와 같이 간섭의 세기가 커지게 되면 P-CCPCH
와 같은 공통 채널의 전송 이득을 높여야 하는 경우가 생길 수 있다. 따라서, 전
술한 바와 같이 제1공통 제어 물리채널에서 전송 다이버시티를 사용하기 않는 경
우에는 양호한 전송 이득을 얻을 수 없는 문제점이 발생하게 된다. 이러한 경우
쉽게 전송이득을 얻을 수 있는 방법으로 전송 다이버시티를 사용하여 전송하는
방법을 찾을 수 있으나 현재는 이와 같은 방법에 대해 정의하고 있지 않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 따라서, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템에서 전송 다이버시티를 이용하여 P-CCPCH 신호를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <22> 본 발명의 다른 목적은 P-CCPCH 신호에 전송 다이버시티를 사용함으로써 전송 이득을 얻을 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <23> 본 발명의 또 다른 목적은 P-CCPCH 신호를 전송하는 경우 전송 다이버시티의 사용 여부에 따라 멀티 프레임 동기화 시에 DwPTS를 통해서 전송하는 신호의 위상 변조를 다르게 사용하여 단말로 하여금 전송 다이버시티의 여부를 식별할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <24> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 목적은 P-CCPCH와 같은 공통채널을 전송 다이버시티를 이용하여 전송하는 경우 현재 시스템에 최대한 변화를 주지 않으면서 기지국은 전송 다이버시티를 이용 전송하고, 단말은 전송 다이버시티의 이용 여부에 따라 각각을 제대로 수신할 수 있는 장치 및 방법, 즉 전송 다이버시티 지시자(transmit diversity indicator)를 제시하는 장치 및 방법을 구현하였다.

【발명의 구성 및 작용】

- <25> 이하 본 발명의 실시 예에 따라 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하면 다음과 같다. 우선, 본 발명에서 제시하는 전송 다이버시티를 이용

하여 P-CCPCH를 통해 BCH 정보를 전송하는 방법은 전송 다이버시티를 이용하지 않는 경우 각 서브 프레임에 있는 DwPTS에 전송되는 신호의 위상 변조시 각 위상의 조합에 변화를 주어 다른 조합의 각 위상을 이용하여 DwPTS에 전송되는 신호를 QPSK 위상 변조를 하여 보내는 것이다.

<26> 현재 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템에서는 멀티 프레임 동기화를 위하여 도 1의 104에 도시되어 있는 DwPTS에 수신한 신호 내에 있는 64칩의 SYNC 코드를 사용한다. 상기 멀티 프레임 구조는 16개 프레임 주기로 SYNC 코드가 일정한 위상 변조의 규칙을 갖는다. 하기 <표 1>은 상기 각각의 SYNC 코드가 포함되어 있는 DwPTS에 전송되는 신호의 위상 변조 규칙을 나타내고 있다. 우선 64칩의 SYNC코드는 하기 <표 1>의 1열에 나와 있는 위상 변조각의 패턴에 따라 각 서브프레임의 SYNC코드가 위상 변조된다. 예를 들면 위상 변조각의 패턴이 하기 <표 1>의 0 번째 나온 패턴처럼 45, 225, 225, 225의 패턴을 가진다면 각 서브프레임의 SYNC코드에 대해 다음과 같은 위상 변조를 수행하게 된다. 0번 프레임의 첫 서브 프레임에 있는 SYNC코드는 45도로 위상 변조되고, 상기 0번 프레임의 두 번째 서브 프레임에 있는 SYNC코드는 225도로 위상 변조된다. 한편, 1번 프레임의 첫 서브 프레임에 속해있는 SYNC코드는 225도로 위상 변조되며, 1번 프레임의 두 번째 서브 프레임에 속해 있는 SYNC코드는 225도로 위상 변조된다. 따라서 상기 와 같은 방법으로 2번째 프레임과 3번째 프레임의 서브 프레임들에 속해있는 SYNC코드들의 위상 변조는 45, 135, 135, 225도로 이루어진다. 이어서 4~15번째 프레임들에 속해있는 서브 프레임들의 SYNC코드들의 위상 변조 패턴은 하기 <표 1>을 참조하면 된다. 따라서 멀티 프레임에 속해있는 SYNC코드들의 위상 변조는 하



기 <표 1>의 위상 변조 패턴을 참조하게 된다. 한편, UE는 DwPTS에 수신한 SYNC 코드를 복조하여 위상 변조 각을 찾아내게 되고, 현재 프레임이 멀티 프레임 구조에서 어느 위치에 있는지는 쉽게 알 수 있게 되는 것이다.

<27> 【표 1】

위상 변조 각 (4*16집=64집)	(SFN/2) mod 8
45, 225, 225, 225	0 (BCH는 여기에 있음)
45, 135, 135, 225	1
45, 135, 225, 135	2
45, 315, 225, 315	3
45, 225, 135, 315	4
45, 225, 315, 315	5
45, 225, 225, 135	6
45, 225, 225, 315	7

<28> 본 발명은 상기에서 설명한 위상 변조 각에 따른 멀티 프레임 동기화에서 위상 변조 규칙을 변화시킴으로써 P-CCPCH의 전송 다이버시티 사용 여부를 UE가 식별할 수 있도록 하는 방법을 부여한다. 이때, 사용 가능한 변조 각은 45도, 135도, 225도 및 315도의 4가지이지만 상기 45도는 고정된다. 즉, 첫 번째 서브 프레임에 포함된 SYNC코드의 위상 변조 각은 45도로 고정되어 있다. 따라서, 첫 번째 서브 프레임을 제외한 나머지 3개의 서브 프레임에 포함된 각 SYNC코드의 위상 변조 각의 조합은 3*3*3으로 총 27 가지의 조합이 만들어진다. 따라서 상기 <표 1>의 위상 변조 각의 조합 8가지를 제외하고 19가지의 조합이 더 만들어질 수 있다. 본 발명은 상기 19가지의 여분의 조합 중에 가장 적당한 조합을 찾아내어 전송 다이버시티를 사용하는 경우의 지시자 조합으로 이용한다. 즉, P-CCPCH를 통해 전송되는 신호가 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하고 있음을 DwPTS를 통해 전송되는 SYNC 코드의 위상 변조 각들의 조합을 통해서 알려주기

위해서는 현재 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하지 않는 경우의 위상 변조 값의 조합과 중복되지 않는 용도의 8개의 조합이면 가능하다고 볼 수 있다. 즉, 상기의 중복되지 않는 위상 변조 패턴은 P-CCPCH 신호에 전송다이버시티를 사용함을 알려주는 지시자로서 사용할 수 있다.

<29> 도 3은 기지국이 전송 다이버시티를 사용하는 경우의 장치의 변화에 대해 보여주고 있는 도면이다.

<30> 상기 도 3을 참조하면, 301은 입력되는 SYNC 코드이고, 상기 301 SYNC 코드는 64칩으로 구성되며, I채널과 Q채널로 나누어지게 된다. 상기 두 채널 각각에는 상기 <표 1>에서 정해진 위상 변조 각에 대응하는 값인 g_1 , g_2 가 곱해지게 된다. 만약 전송 다이버시티를 사용하는 경우는 하기 실시 예들에서 설명될 위상 변조 각에 알맞은 값이 곱해져야 한다. 상기 I채널은 303에서 g_1 이 곱해지고, 상기 Q채널은 304에서 g_2 가 곱해지게 된다. 상기 장치에서 사용되는 g_1 , g_2 값의 일 예는 하기 <표 2>에서 정의하고 있다. 상기 도 3의 305는 하기 <표 2>에서 정의하고 있는 값에 따라 상기 g_1 , 상기 g_2 값을 제어하게 된다. 즉, 전송 다이버시티의 사용 여부에 따라 상기 전송다이버시티 인에이블(Enable)/디세이블(Disable) 제어기 305에서 g_1 , g_2 값을 하기 몇 가지 실시 예에서 정의하고 있는 값으로 지정하게 되는 것이다. 상기 전송다이버시티 Enable/Disable 제어기 305는 전송 다이버시티를 사용하지 않는 경우의 각 위상 값에 따른 g_1 , g_2 값에 대한 테이블과, 전송 다이버시티를 사용하는 경

위의 각 위상 값에 따른 g_1 , g_2 값에 대한 테이블을 내부 메모리에 저장하고 있어야 한다. 즉, 상기 전송다이버시티 Enable/Disable 제어기 305는 P-CCPCH의 전송 신호에 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 적용할지 여부에 따라 내부 메모리에 저장하고 있는 위상 변조 각을 참조하여 I채널 위상변조부 303과 Q 채널 위상변조부 304에 위상 변조 값을 제공하게 된다.

<31> 상기 Q채널 위상변조부 304에서 출력된 상기 Q채널 신호는 j 가 곱해져서 I 채널 위상변조부 303에서 출력된 I채널 신호와 더해진다. 상기 더하여진 신호 $I+jQ$ 는 32칩의 GP신호와 다중화기 306에서 시간 다중화되어 DwPTS를 통해 전송되는 신호를 이루게 된다. 상기 다중화기 306으로부터의 신호는 도 4의 시간 다중화기 406의 입력으로 제공된다.

<32> 【표 2】

위상 변조 각	g_1	g_2
45	1	1
135	-1	1
225	-1	-1
315	1	-1

<33> 현재 NB-TDD 시스템에는 전송 다이버시티에 대한 구체적인 사항이 확립되어 있지 않으므로 만약 상기에서 전송 다이버시티를 사용하는 경우는 도 4에서 보여지고 있는 구성과 같은 전송 다이버시티 기술을 사용할 수 있다. 상기 도 4에 기술되어 있는 방법은 광대역 시분할 듀플렉싱(Wide band time division duplexing: 이하 'W-TDD') 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 사용되는 P-CCPCH를 위한 블록 공간-시간 전송 다이버시티(space time transmit

diversity: 이하 'STTD') 방법이다. 상기 도 4의 STTD 부호화기(401)는 입력된 P-CCPCH 신호(400)를 이용하여 한 개 또는 두 개의 직교신호를 만들게 된다. 이때 상기 STTD 부호화기(401)는 상기 도 3의 전송 다이버시티 제어기(305)로부터의 제어를 받아 전송 다이버시티가 사용되는 경우는 상기 P-CCPCH 신호를 입력으로 하여 두 개의 직교 신호를 만들어 출력한다. 하지만, 전송 다이버시티가 사용되지 않는 일반적인 경우 상기 STTD 부호화기(401)는 아무 작용을 하지 않고, 상기 입력된 P-CCPCH 신호를 그대로 첫 번째 출력으로 출력한다. 이때, 두 번째 출력은 사용하지 않게 된다. 상기 전송다이버시티 Enable/Disable 제어기 305는 기지국이 어떤 전송다이버시티를 사용할지 여부와 무관하게 DwPTS를 통해 전송할 SYNC 코드 신호의 위상 변조 값의 패턴에 따라 그 전송다이버시티의 위상 변조 값의 패턴에 따른 값을 제공하게 된다.

- <34> 후술될 설명에서는 전송 다이버시티를 사용하는 경우를 가정한다. 전송 다이버시티가 사용되는 경우는 블록 STTD 부호화기 401에서 두 개의 직교 신호가 출력되고, 상기 두 신호는 도 4의 곱셈기 421, 곱셈기 422에서 같은 OVSF 코드로 확산된 후 곱셈기 423, 곱셈기 424에서 같은 스크램블링 코드로 스크램블링 된다. 상기 곱셈기 423의 출력 신호는 다중화기 404에서 미드엠블1(402)과 다중화되고, 상기 곱셈기 424의 출력 신호는 다중화기 405에서 미드엠블 2(403)와 다중화된다. 여기서 상기 미드엠블 1과 상기 미드엠블 2는 같은 코드를 사용하고 있으나, 다른 코드를 사용하는 것도 가능하다. 상기 다중화기 404에서 다중화된 신호는 시간 다중화기 406에서 다른 채널의 신호들과 다중화된다. 상기 도 3의 다중화기 306의 출력인 DwPTS를 통해 전송되는 신호를 포함하여 두 번째 공통 제어

물리 채널(Secondary common control physical channel: 이하 'S-CCPCH')(411), 그리고 DPCH(413) 등을 통해 전송되는 신호가 상기 시간 다중화기 406에서 시간 다중화된다. 상기 다중화되는 신호들은 부호화, 채널화, 스크램블링이 끝난 신호이다. 상기 시간 다중화기 406의 출력은 첫 번째 안테나 408을 통해 전송된다. 상기 다중화기 405의 출력 역시 다른 신호들, 즉 DPCH(414), S-CCPCH(412) 등을 통해 전송되는 신호들과 시간 다중화기 407에서 시간 다중화되어 두 번째 안테나 409를 통하여 전송되게 된다. 상기 DPCH(414)와 S-CCPCH(412)를 통해 전송되는 신호들 역시 P-CCPCH를 통해 전송되는 신호와 마찬가지로 전송 다이버시티를 사용하는 경우의 부호화, 채널화, 스크램블링을 마친 신호이다.

<35> 단말에서는 상기 도 2에서 203에 기술된 셀 탐색 과정중 세 번째 단계인 멀티 프레임 동기화 과정에서 DwPTS를 통해 수신된 신호의 QPSK 복조를 통해 기지국에서 변조한 위상 각을 찾을 수 있게 된다. 상기에서 찾은 위상 변조 각의 조합을 통하여 상기 도 2의 204에서 행해지는 P-CCPCH를 통하여 수신된 신호가 전송 다이버시티를 사용했는지의 여부를 판단할 수 있게끔 한다.

<36> 도 5에서 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 기지국으로부터 수신된 신호를 처리하는 과정을 보여 주고 있는 도면이다.

<37> 상기 도 5를 참조하면, 안테나 501에서 받은 신호는 역다중화기 502에서 DwPTS 503에 수신된 신호, P-CCPCH 504를 통해 수신된 신호, S-DDPCH 505를 통해 수신된 신호, 그리고 DPCH 506을 통해 수신된 신호로 나누어진다. 상기 DwPTS 503에 수신된 신호는 다시 역다중화기 507에서 GP 신호 508과 SYNC코드 509로 나누어



진다. 상기 SYNC 코드 509는 QPSK 위상 변조가 되어 있기 때문에 위상 복조기 520에서 SYNC코드의 위상을 찾아내게 된다. 상기 위상 복조기 520에서 찾아낸 위상 값은 전송 다이버시티 사용 탐지기 521에서 현재 P-CCPCH가 전송 다이버시티를 사용하고 있는지의 여부를 찾아내게 된다. 상기 전송 다이버시티 사용 탐지기 521은 상기 도 3의 305와 마찬가지로 전송 다이버시티를 사용하지 않는 경우의 위상 값에 대한 테이블과 전송 다이버시티를 사용하는 경우의 위상 값에 대한 테이블을 메모리에 저장하고 있어야 한다. 즉, 상기 전송다이버시티 사용탐지기 521은 상기 위상복조기 520으로부터의 복조된 위상 복조 값을 자신의 메모리에 저장하고 있는 전송다이버시티를 사용하는 경우의 위상 값에 대한 테이블과 전송다이버시티를 사용하지 않는 경우의 위상 값에 대한 테이블에서 검색한다. 상기 검색을 통해 상기 수신된 SYNC 코드신호의 위상 복조 값과의 비교를 함으로써 상기 기지국에서 P-CCPCH를 통해 전송된 신호가 전송 다이버시티를 사용했는지 여부와 몇 번째 프레임인지 여부를 판단할 수 있게끔 한다. 상기 전송다이버시티 사용탐지기 521은 상기와 같은 판단을 통해 제어신호를 역다중화기 522로 제공하게 된다. 상기 역다중화기 522는 상기 역다중화기 502로부터 나뉘어진 P-CCPCH를 통해 수신된 신호 P-CCPCH 504가 스크램블링 코드 510로 디스크램블링 되고, OVSF 코드 511로 디스프레딩 된 신호를 입력으로 받는다. 상기 역다중화기 522는 상기 전송다이버시티 사용탐지기 521로부터 전송 다이버시티가 사용이 되지 않았다는 제어 신호를 받으면 출력을 523으로 한다. 하지만, 상기 전송다이버시티 사용탐지기 521로부터 전송 다이버시티가 사용되었다는 제어 신호를 받으면 출력을 524로 하게 된다. 상기 전송 다이버시티가 사



용된 경우 역다중화기 522의 출력 524는 STTD 소프트 복호기 525에서 STTD 복호화가 되고, 531과 532의 두 출력을 얻게 된다. STTD 소프트 복호기 525에서는 채널 추정기 526으로부터 제공되는 채널 추정 신호를 이용하여 STTD 복호화를 실행하게 된다. 또 다른 실시 예로 기지국이 다른 전송다이버시티 방법을 사용하여 전송하였을지라도, 상기 전송 다이버시티 사용감지기 522는 기지국이 어떤 전송 다이버시티를 사용했는지 여부와 무관하게 DwPTS를 통해 수신된 SYNC 코드 신호의 위상 복조 값의 패턴에 따라 그 전송다이버시티의 사용여부를 판단하게 된다.

<38> 하기 제1실시 예를 통해 본 발명이 목적하고 있는 전송 다이버시티 사용 여부 식별 방법에 대해 설명한다. 하기의 실시 예는 P-CCPCH를 통해 전송되는 신호가 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하고 있음을 DwPTS를 통해 전송되는 동기화 코드(Sync Code)의 위상 변조 패턴을 통해서 알려주기 위해 현재 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하지 않는 경우의 위상변조 값의 패턴과 중복되지 않는 용도의 8개의 패턴을 보인 것이다. 또한 상기 중복되지 않는 용도의 8개의 패턴들 간에도 중복되지 않아야 한다. 하기의 예와 다르게 현재 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하지 않는 경우와 중복되지 않고, 각각의 서로의 패턴들간에 중복이 이루어지지 않으면 어느 패턴이나 가능하다. 이에 전송 다이버시티(Tx Diversity)를 사용하는 경우의 위상 변조값의 패턴의 경우 가장 처음의 서브 프레임의 SYNC코드의 위상 변조 각으로 고정하고, 나머지 3개의 위상 변조각을 다음 서브 프레임의 SYNC 코드의 위상 변조 각으로 사용하는 27가지 경우에서 전송 다이버시티를 사용하지 않는 8가지 경우를 제외하고 나머지 19가지 위상패턴 중 어느 8가

지 경우를 전송다이버시티를 사용하는 것으로 알려주는 지시자로 사용하는 것이 가능하다. 하기 실시 예는 일 실시 예로서 첫 서브 프레임의 SYNC코드의 위상 변조 각을 45도로 고정시키고 나머지 19가지 경우의 수들 중에서의 위상패턴을 전송다이버시티 지시자로 사용하는 것도 가능하다.

<39> 제1실시 예

<40> 제1실시 예는 하기 <표 3>과 같은 위상 변조 각을 사용한다. 즉 전송 다이버시티 이용 여부에 관계없이 하나의 위상 변조 조합을 사용하는 4개의 서브 프레임 중 첫 번째 서브 프레임의 SYNC의 위상 각은 모두 45도로 고정하고, 다음 3개의 서브 프레임의 SYNC의 위상 각을 135도, 225도, 315도 중에서 변화를 준다. 따라서 $3 \times 3 \times 3$ 의 총 27패턴이 가능하므로, 전송 다이버시티를 사용하는 경우는 $27 - 8 = 19$ 가지의 패턴중의 8개를 선택하여 위상 변조 각으로 사용할 수 있다. 하기 <표 3>은 본 제1실시 예의 한 방법으로 전송 다이버시티 사용 여부에 관계없이 첫 번째 서브 프레임의 SYNC의 위상 변조 각은 45도로 고정하고, 다음 세 개의 서브 프레임의 SYNC의 위상 각은 새로운 값을 사용하는 경우를 나타낸다.

<41>

【표 3】

위상 변조 각		(SFN/2) mod 8
전송 다이버시티 사용 않음	전송 다이버시티 사용	
45,225,225,225	45,135,135,135	0
45,135,135,225	45,315,315,225	1
45,135,225,135	45,315,135,225	2
45,315,225,315	45,135,315,225	3
45,225,135,315	45,225,135,135	4
45,225,315,315	45,225,315,315	5
45,225,225,135	45,135,225,225	6
45,225,225,315	45,315,225,225	7

【발명의 효과】

<42> 상술한 바와 같이 본 발명은 공통 채널의 하나인 P-CCPCH를 전송 다이버시티를 이용하여 전송하고자 하는 경우 기지국이 전송 다이버시티 사용 여부를 신호에 첨가하여 전송하는 효과가 있다. 따라서 전송 다이버시티를 사용하는 경우 간섭과 같은 잡음이 심한 지역에서 전송 이득을 볼 수 있어 공통 채널 수신 성능을 향상시킬 수 있다. 본 발명은 또한 단말이 쉽게 다이버시티 사용 여부를 판단할 수 있는 방법을 제시하여 현재 장치에 특별한 변경 없이 수신 성능의 향상을 얻을 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

전송 다이버시티의 사용을 위해 상기 전송 다이버시티를 사용하지 않는 경우에 따른 복수의 위상 변조 각들과 차별화되는 복수의 위상 변조 각들을 구비하고, 동기화 코드를 위상 변조하여 전송하는 이동통신시스템에서 제1공통제어물리 채널에 대한 전송 다이버시티 사용 여부를 결정하는 방법에 있어서,

상기 전송 다이버시티의 사용에 따른 상기 복수의 위상 변조 각들을 순차적으로 출력하는 과정과,

멀티 슈퍼 프레임의 복수의 프레임들 중 첫 번째와 두 번째 프레임을 구성하는 소정 개수의 서브 프레임들의 동기화 코드들 각각에 대응하여 상기 순차적으로 출력되는 위상 변조 각들로 위상 변조하여 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 전송 다이버시티의 사용에 따른 상기 복수의 위상 변조 각들은 4개의 위상 변조 각들로 구성하며, 상기 4개의 위상 변조 각들 중 첫 번째 위상 변조 각은 상기 전송 다이버시티를 사용하지 않는 경우에 따른 복수의 위상 변조 각들을 구성하는 4개의 위상 변조 각들 중 첫 번째 위상 변조 각과 동일함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 첫 번째 위상 변조 각은 45도임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

전송 다이버시티의 사용에 따른 복수의 위상 변조 각들을 구비하고, 위상 변조된 동기화 코드를 수신하는 이동통신시스템에서 제1공통제어물리채널에 대한 전송 다이버시티 사용 여부를 결정하는 방법에 있어서,

상기 수신한 상기 위상 변조된 동기화 코드로부터 사용되어진 복수의 위상 변조 각들을 결정하는 과정과,

상기 결정된 상기 위상 변조 각들이 상기 구비하고 있는 복수의 위상 변조 각들과 동일하면 전송 다이버시티의 사용을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

동기화 코드를 위상 변조하여 전송하는 이동통신시스템에서 제1공통제어물리채널에 대한 전송 다이버시티 사용 여부를 결정하는 장치에 있어서,

상기 전송 다이버시티의 사용에 따른 복수의 위상 변조 각들을 정의하는 테이블을 구비하고, 상기 전송 다이버시티의 사용에 의해 상기 테이블로부터 상기 복수의 위상 변조 각들을 순차적으로 출력하는 전송 다이버시티 제어부와,

멀티 슈퍼 프레임의 복수의 프레임들 중 첫 번째와 두 번째 프레임을 구성하는 소정 개수의 서브 프레임들의 동기화 코드들을 순차적인 입력으로 하고, 상기 입력되는 상기 동기화 코드들을 상기 전송 다이버시티 제어부로부터 출력되는 상기 위상 변조 각들과 동기화 코드 단위로 위상 변조하는 위상변조부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 전송 다이버시티의 사용에 따른 상기 복수의 위상 변조 각들은 4개의 위상 변조 각들로 구성하며, 상기 4개의 위상 변조 각들 중 첫 번째 위상 변조 각은 상기 전송 다이버시티를 사용하지 않는 경우에 따른 복수의 위상 변조 각들을 구성하는 4개의 위상 변조 각들 중 첫 번째 위상 변조 각과 동일함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 첫 번째 위상 변조 각은 45도임을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 8】

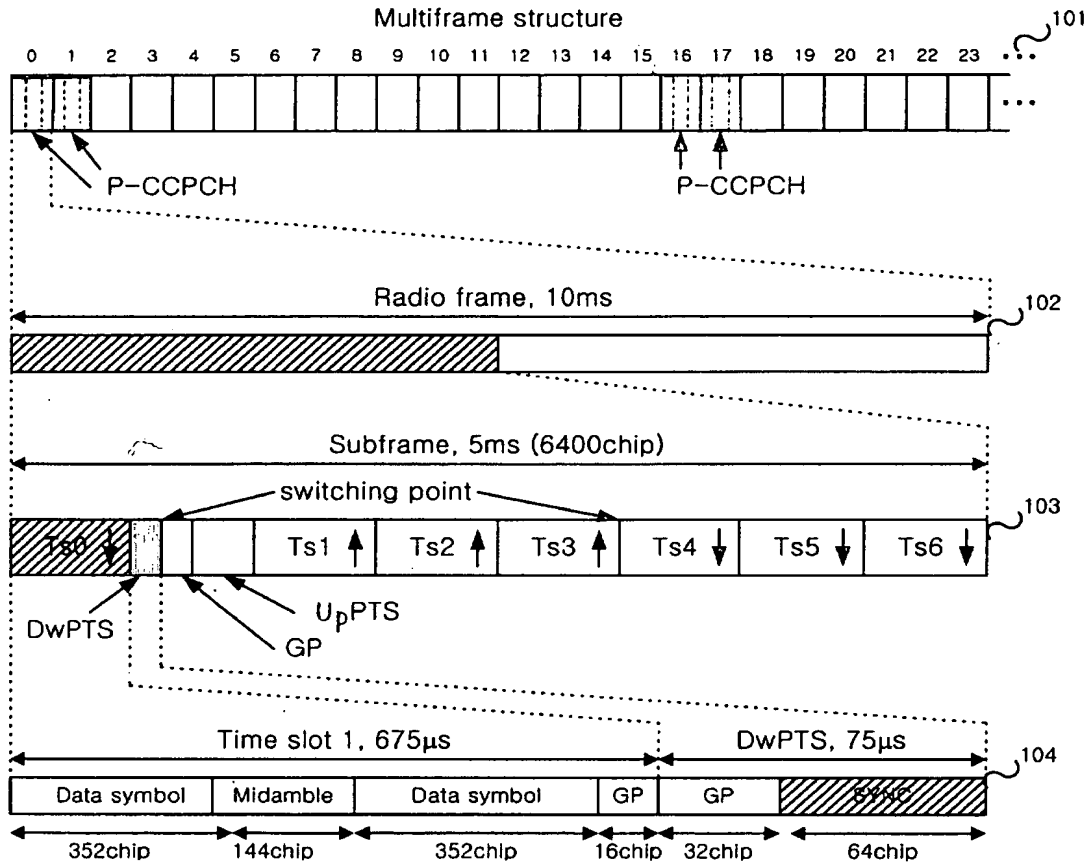
위상 변조된 동기화 코드를 수신하는 이동통신시스템에서 제1공통제어물리 채널에 대한 전송 다이버시티 사용 여부를 결정하는 장치에 있어서,

상기 수신한 상기 위상 변조된 동기화 코드들로부터 사용되어진 위상 변조 각들을 결정하는 위상 복조부와,

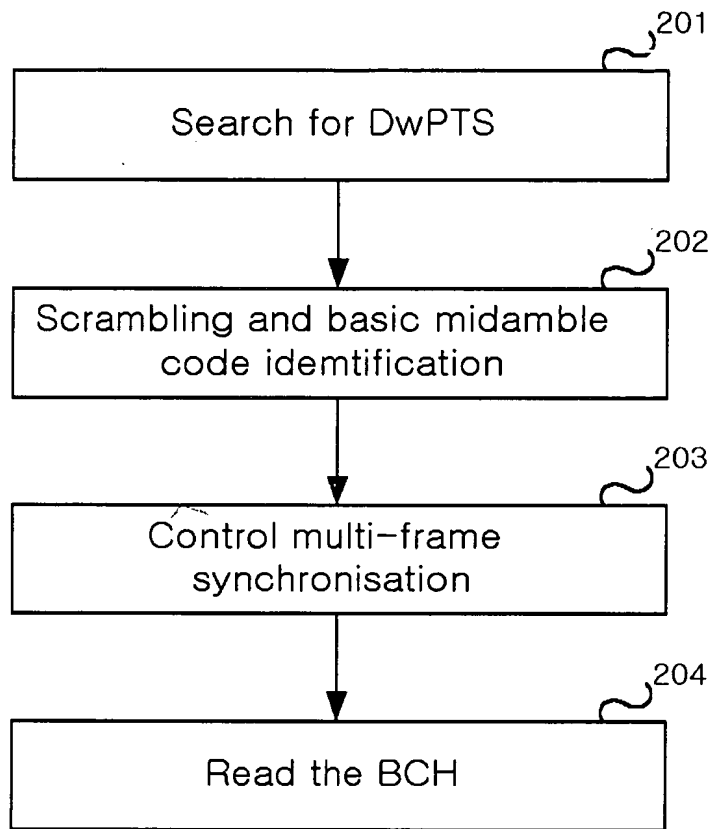
상기 전송 다이버시티의 사용에 따른 복수의 위상 변조 각들을 정의하는 테이블을 구비하고, 상기 결정된 상기 위상 변조 각들이 상기 테이블에 정의되어 있으면 상기 전송 다이버시티의 사용을 결정하는 전송 다이버시티 검출부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

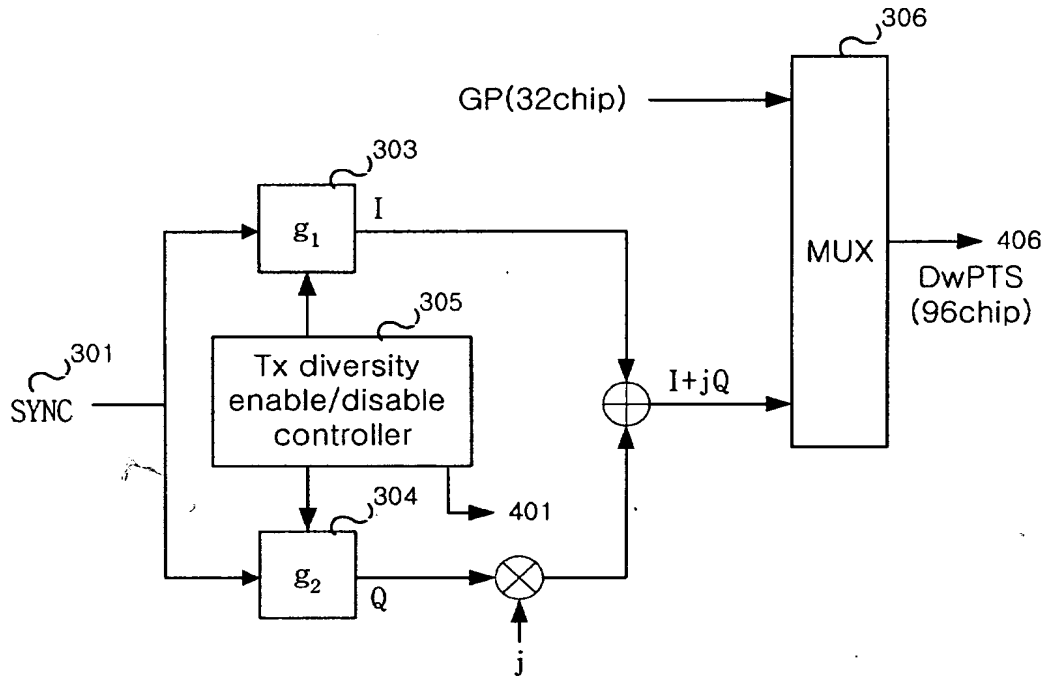
【도 1】



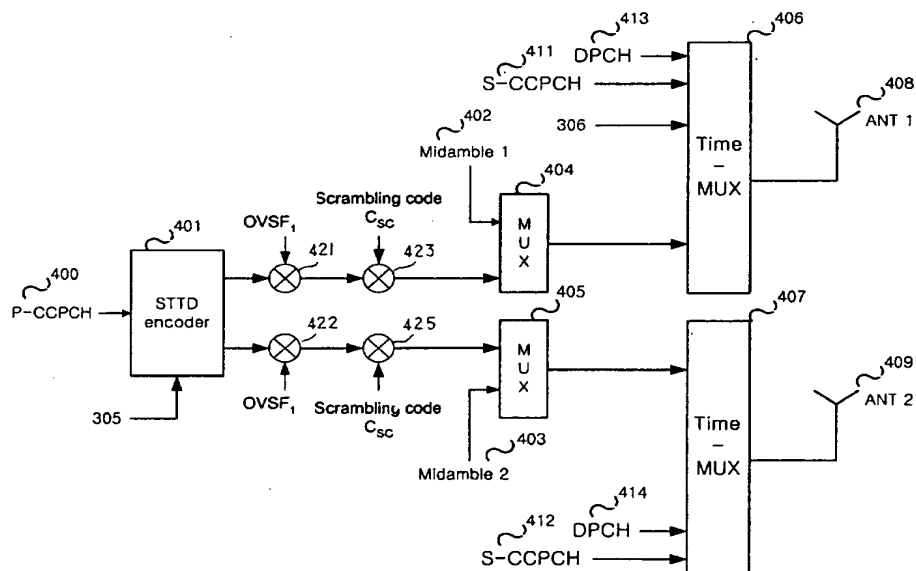
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

